

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s) : Seppo Nissilä
Application No. : Unassigned
Filed : Herewith
Title : SETTING OF HEART RATE LIMIT IN HEART
RATE MONITOR

TC/A.U. : Unassigned
Examiner : Unassigned

Confirmation No. : Unassigned
Docket No. : 187-72
Dated : October 15, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

*I hereby certify this correspondence is being deposited
with the United States Postal via Express Mail
Service, Label No. **EL830211186US**, postpaid in an
envelope, addressed to:
Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria,
Virginia 22313-1450 on October 15, 2003
Signed: Joyce Peterson*

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. §119 based on Finnish Patent
Application No. 20022225, filed on December 18, 2002.

A certified copy of the priority document is submitted herewith.

Respectfully submitted,



Rod S. Turner
Registration No.: 38,639
Attorney for Applicant

HOFFMANN & BARON, LLP
6900 Jericho Turnpike
Syosset, New York 11791
(516) 822-3550
RST:jp

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 30.7.2003

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Polar Electro Oy
Kempele

Patenttihakemus nro
Patent application no

20022225

Tekemispäivä
Filing date

18.12.2002

Kansainvälinen luokka
International class

A61B

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Sykerajan asettaminen sykemittarissa"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.



Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu
Fee

50 €
50=EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Sykerajan asettaminen sykemittarissa

Ala

Keksinnön soveltamisalana ovat liikunnassa ja urheilussa käytettävät, sykkeen mittaukseen tarkoitetut sykemittarit. Erityisesti keksinnön kohteena on sykerajojen asettaminen sykemittarissa.

Tausta

Liikuntasuorituksen rasittavuuden arviointi ja suunnittelu on tärkeää niin harrasteliikkujan kuin kilpaurheilijankin kannalta. Luotettava tapa arvioida suorituksen rasittavuutta on henkilön kehosta mitatun sydämen lyöntitiheyden eli sykkeen seuranta. Riippuen liikuntasuoritukselle asetetusta rasittavuustavoitteesta voidaan suorituksen aikana pyrkiä sykkeen pitämiseen halutulla sykealueella. Halutulla sykealueella harjoittelu voidaan tyypillisesti sykemittareissa toteuttaa sykeraja-asetusten avulla. Harjoitukselle tai kilpasuoritukselle voidaan asettaa kiinteästi sykealaraja ja/tai sykeyläraja, joiden asetettujen rajojen määrittämisen sykevälillä ulkopuolisilla sykearvoilla sykemittari antaa hälytyksen esimerkiksi äänimerkin avulla.

Tunnettuihin sykemittareihin liittyy kuitenkin ongelmana se, että sykeraja-asetukset eivät ota huomioon suoritettavaa harjoitusta kokonaisuutena, eivätkä adaptoidu harjoitukseen tai harjoituksen aiheuttamiin käyttäjän rasitustason muutoksiin.

Lyhyt selostus

Keksinnön tavoitteena on toteuttaa ratkaisu sykerajojen joustavaksi määrittämiseksi liikuntasuorituksessa. Keksinnön kohteena on menetelmä sykerajojen asettamiseksi liikuntasuorituksessa, jossa menetelmässä syötetään sykeraja liikuntasuoritusta varten, mitataan käyttäjältä sykettä liikuntasuorituksessa. Menetelmässä muutetaan sykerajaa liikuntasuorituksen aikana etukäteen määrätyn ja liikuntasuoritukseen liittyvän muutoskriteerin perusteella.

Keksinnön kohteena on myös järjestely sykkeen mittaamiseksi, käsittäen välineet syöttää sykeraja liikuntasuoritusta varten, välineet mitata sykettä käyttäjältä liikuntasuorituksessa. Järjestely käsittää välineet muuttaa sykerajaa liikuntasuorituksen aikana etukäteen määrätyn ja liikuntasuoritukseen liittyvän muutoskriteerin perusteella.

Keksinnön edullisia suoritusmuotoja on esitetty epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa.

Keksinnön tavoitteena on esittää ratkaisu, joka mahdollistaa syk - mittarin sykerajojen adaptoitumisen käyttäjän suorittamaan liikuntasuoritukseen. Pitkäkestoisessa urheilusuorituksessa käyttäjän keskimääräinen syketa - so nousee usein harjoituksen edetessä ja käyttäjän rasitustason noustessa.

- 5 Nykyisillä sykemittareilla tulee helposti ongelmia esimerkiksi maratonjuoksun vauhdin suunnittelussa, koska juoksun loppuvaiheissa ja rasitustason nous - tessa syke helposti saattaa nousta tasolle, joka ylittää juoksuun etukäteen asetetut sykerajat.

- Keksinnön mukaisessa ratkaisussa sykerajaa muutetaan liikunta - suorituksen aikana. Sykerajalla tarkoitetaan tässä sykkeen raja-arvoa ilmais - tuna esimerkiksi yksiköllä "sydämen lyönnit/minuutti". Sykealaraja on sykeraja, jonka yläpuolella käyttäjä pyrkii pitämään sykkeen harjoituksen aikana ja sy - keyläraja puolestaan on sykearvo, jota sykkeen ei tulisi liikuntasuorituksessa ylittää. Keksinnössä voidaan muuttaa molempia, sekä ala- että ylärajaa, tai
10 vain toista näistä sykerajoista. Sykemittarissa voidaan antaa hälytys esimer - kiksi äänimerkkinä, jos sykearvo ei enää kuulu ala- ja ylärajan rajaamaan sy - kealueeseen.

- Sykerajaa voidaan muuttaa sykerajan muutoskriteerin perusteella. Muutoskriteeri voi olla esimerkiksi harjoituksen kesto, käyttäjän rasitustaso tai
20 syketaso. Eräässä suoritusmuodossa käyttäjältä voidaan ennen liikuntasuori - tusta pyytää syöttötietoina esimerkiksi alaraja, tavoitesyke ja harjoituksen kes - to ja annettujen tietojen perusteella sykemittari voi määrittää harjoituskohtaiset sykerajat. Sykerajat eli ala- ja/tai yläraja harjoitukseen voidaan määrittää esi - merkiksi siten, että ne nousevat tasaisesti harjoituksen aikana kolmen minu -
25 tin välein kunnes tavoitesyketaso on harjoituksen loppuun saavutettu. Sykerajo - jen määrittämiseen käytettävä matemaattinen malli voi olla esimerkiksi lineaa - rimalli, eksponenttimalli tai toisen asteen käyrä. Näin ollen sykerajat voivat har - joituksen tai kilpasuorituksen aikana myös laskea, mikäli harjoituksen profiili niin edellyttää.

- 30 Keksinnön etuna on parannettu sykemittariratkaisu, joka mahdollis - taa pitkäkestoisen harjoituksen tai kilpailun aiempaa paremman suunnittelun.

Kuvioluettelo

K ksintöä selit tään seuraavassa lähemmin viitaten oh isiin piirus - tuksiin, joissa

- 35 kuvio 1 esittää keksinnön mukaisen men telmän rästä suoritusmuo - toa,

kuvio 2 havainnollistaa sykerajan muutosfunktioita, ja
 kuvio 3 havainnollistaa sykellähettimen ja rannelaitteen erästä toteutusmuotoa.

Suoritusmuotojen kuvaus

5 Keksintöä selostetaan seuraavassa eräiden edullisten suoritusmuotojen avulla viitaten oheisiin kuvioihin. Kuviossa 1 on esitetty menetelmän eräs suoritusmuoto. Menetelmän alkuaskeleessa 100 käyttäjä on asettanut sykemit-

10 tarin mittausvalmiuteen esimerkiksi siten, että lähettimenä toimiva lähetinelektrodivyö on asetettu rintakehälle ja vastaanotinyksikkö on valmiudessa vastaan-

15 ottaa sykeinformaatiota lähettimeltä. Menetelmävaiheessa 102 käyttäjä asettaa alustavat sykerajat suoritettavaa liikuntasuoritusta varten. Sykerajojen tarkoituksena on valvoa, että liikuntasuoritus tulee suoritetuksi halutulla tasolla. Kuntotai terveysliikkujan tapauksessa on tärkeää valvoa muun muassa sitä, ettei liikuntasuorituksen suoritusteho nouse terveydelle vaaralliselle syketasolle. Lai-

20 huttajan kannalta on tärkeää valvoa, että syketaso pysyy sellaisella sykealueella, että elimistön rasvanpoltto on optimaalista. Kilpaurheilijan kilpasuorituksessa on puolestaan keskeistä valvoa sykettä siten, että räsitusäso pysyy optimaalisena koko suorituksen ajan, mikä mahdollistaa parhaan mahdollisen suorituksen.

25 Pitkäkestoisessa suorituksessa, kuten esimerkiksi maratonjuoksussa, urheilijan räsitusäsoilla on tendenssi nousta ajan funktiona. Vaikka urheilija käytännössä kokisi tekevänsä suoritusta vakiointensiteetillä, näkyy räsitusäsoä kohoaminen siinä, että sykekeskiarvo nousee mitä pidemmälle suoritus etenee. Useamman tunnin kestävässä suorituksessa keskimääräinen nousu saattaa

30 olla kymmeniä prosentteja. Tällöin on selvää, että kiinteät sykeraja-asetukset eivät ole optimaalisia liikuntasuorituksen intensiteetin valvonnassa. Jos esimerkiksi ajatellaan, että käyttäjä suunnittelee suorittavansa maratonin sykevälillä 120-140 niin käytännössä loppuvaiheessa syketäso saattaa olla 160 luokkaa, vaikka käyttäjän kokema suoritusteho ei olisikaan olennaisesti muuttunut. Edellä

35 kuvatun tilanteen olisi tunnettujen ratkaisujen mukaan voinut hoitaa siten, että alustavat sykerajat olisi asetettu esimerkiksi väliksi 120-165, mutta tällöin sykerajat eivät olisi soveltuneet haluttuun tarkoitukseen eli olisivat toimineet huonosti suorituksen alkuvaiheissa, jolloin räsitusäso on vielä matala. Käyttäjän tehtävänä on tyypillisesti suunnitella ja totuttaa pitkäkestoinen harjoitus tai kilpailu siten, että aluksi suoritusta tehdään matalammalla syketasolla ja suorituksen ede-

tessä syketason annetaan nousta ja suorituksen lopuksi ollaan maksimaalisella syketasolla.

Menetelmävaiheessa 104 mitataan sykettä liikuntasuorituksessa. Sykkeen mittaukseen käytettävät sykemittarit voivat olla toimintaperiaatteeltaan usean tyypisiä. Eräs käytetty ratkaisu on rintakehälle asetettavaan sykellähettimeen ja rannevastaanottoon perustuva sykemittari. Toinen ratkaisu perustuu rannevaltimon painemittaukseen. Myös optiseen sykemittaukseen perustuvan sykemittarin käyttö on mahdollista.

Vaiheessa 106 sovitaan sykerajoja liikuntasuoritukseen muutuskriteerin perusteella. Yksi mahdollinen muutuskriteeri on suoritukseen käytetty aika. Tällöin sykerajaa voidaan esimerkiksi siirtää yksi lyönti ylöspäin aina viiden minuutin välein. Tällaisen lineaarisen mallin sijaan voidaan käyttää myös esimerkiksi eksponentiaalista mallia, jossa muutosnopeus kasvaa ajan funktiona. Esimerkiksi ensimmäisen tunnin aikana voidaan toimia siten, että sykerajaa nostetaan yksi pykälä ylöspäin aina kymmenen minuutin välein, mutta toisen tunnin aikana yhden pykälän nostaminen tehdäänkin aina kahdeksan minuutin välein. Vielä yhden mallin mukaan voidaan käyttää toisen asteen käyrää, esimerkiksi kahden suoran mallia, jolloin ensimmäisen ajanjakson aikana sykerajaa muutetaan ensimmäisen suoran perusteella ja toista suoraa toisen ajanjakson aikana. Ensimmäinen ja toinen ajanjakso voivat perustua käyttäjän etukäteen asettamaan suorituksen tavoiteaikaan ja voivat kumpikin olla puolet tavoiteajasta.

Toinen mahdollinen muutuskriteeri on käyttäjän rasitustaso. Rasitustaso on sykemittareissa muodostettava suure, joka voi perustua hyviin moneen sisääntuloparametriin. Sisääntuloparametreina voidaan ajatella otettavan esimerkiksi käyttäjän kuntotaso, vireystila, syke harjoituksen aikana, harjoituksen kesto ja niin edelleen. Rasitustaso voidaan muodostaa esimerkiksi neuroverkkomallin avulla.

Muutuskriteerinä voidaan käyttää myös energiankulutusta. Energiankulutus saadaan sykemittarissa laskettua tyypillisesti sykepohjaisen laskenta-kaavan mukaan. Muutuskriteerinä voidaan käyttää myös kumulatiivista energiankulutusta.

Rasitustasoa yksinkertaisempaan muutuskriteerinä voidaan käyttää myös liukuvaa sykearvoa. Tällöin voidaan esimerkiksi muodostaa keskisyk viimeis n 15 minuutin ajalta ja muodostaa sykerajat lasketun keskiarvon p rus-

teella esim rkiksi siten, että alaraja on 10 lyöntiä minuutissa keskiarvon alapuolella ja yläraja vastaavasti 10 lyöntiä minuutissa keskiarvon yläpuolella.

Edellä on käytetty termiä sykeraja, jolla voidaan tarkoittaa sekä sykealarajaa tai sykeylärajaa. Muutossäännöt molemmille rajoille voivat olla samat, eli ylärajaa voidaan siirtää samalla muutosnopeudella kuin alarajaa. Toisaalta, kyseisten sykerajojen muutosnopeudet voivat myös poiketa toisistaan, eli esimerkiksi ylärajan muutosnopeus on suurempi kuin alarajan. Edelleen, sykerajan muuttaminen voi koskea vain toista sykerajaa, eli alaraja voidaan pitää vakiona koko suorituksen ajan ja vain ylärajaa muutetaan.

Eräässä suoritusmuodossa alarajan ja ylärajan välistä alueen suuruutta muutetaan ajan funktiona. Alueen suuruuden/pituuden muuttaminen voi liittyä sykerajan tai -rajojen samanaikaiseen nostamiseen tai laskemiseen tai alueen pituuden muuttaminen voidaan tehdä rajojen nostamisesta/laskemisesta erillisesti. Ala- ja ylärajan määrittelemää aluetta voidaan esimerkiksi supistaa sykkeen noustessa.

Kuvio 2 havainnollistaa kahta tapaa sykerajan muuttamiseksi. X-akseli kuvaa liikuntasuoritukseen kulunutta aikaa ja y-akseli sykerajaan liittyvää sykearvoa. Muutettava sykeraja voi olla ala- tai yläraja. Sykerajan muuttamista lineaarisesti havainnollistetaan muutosfunktiolla 200 ja rajan eksponentiaalista muutosta kuvaa käyrä 202.

Kuviossa 3 kuvataan erään sykelähetin-vastaanotinparin rakennetta lohkokaa viotasolla. Sykelähetin, kuten esimerkiksi rintakehälle asetettava elektrodivyö 300 ja rannevastaanotin 340 on kuvattu vain olennaisilta osiltaan ja alan asiantuntijalle on selvää, että ne voivat käsittää myös muita osia kuin kuviossa 3 on esitetty, mutta niiden selostaminen ei tässä yhteydessä ole keskeistä.

Elektrodivyön 300 elektroniikkayksikkö 308 vastaanottaa sykeinformaation mittauselektrodeilta 302, 304, joilla mitataan EKG-signaali mittaamalla elektrodien välistä potentiaalieroja. Edullisesti EKG-signaalit prosessoidaan eli suodatetaan, vahvistetaan ja tunnistetaan tunnettuja menetelmiä käyttäen EKG-detektointilohkossa 306 siten, että signaalista pystytään tunnistamaan sydämen lyönnit. Sydämen lyöntien tunnistus perustuu esimerkiksi sydänsignaalista tunnistettavaan QRS-kompleksiin, jossa kirjaimet Q, R ja S viittaavat sydämen sähköisen aktivaation aiheuttamiin potentiaalivaiheisiin sähkösignaalissa. QRS:n tunnistus voidaan tehdä EKG-detektointilohkossa 306 esimerkiksi sovitettua suodattimen avulla, jolloin verrataan mallikompleksia mitattuun QRS-kompleksiin ja vertailun ollessa tietyllä kynnyksellä ylittävä, hyväksytään mitattu kompleksi sy-

dämen lyönniksi. Sykeinformaatio 320 läh. tetään elektrodivyöltä 300 rannelaitteelle 340 esimerkiksi kelana toteutettavan lähettimen 310 avulla.

Lähetettävässä sykeinformaatiossa 320 yhtä sydämen lyöntiä tai yhtä sykeinformaation tietobittiä vastaa esimerkiksi yksi 5kHz:n purske 322A tai lyöntiä voi vastata useamman purskeen rykelmä 322A, 322B, 322C. Purskeiden välit 324A, 324B voivat olla yhtä pitkiä tai keskenään eri pituisia. Lähetettävä sykeinformaatio 320 voi olla sydämen lyönti-informaatiota, kuten edellä on kuvattu tai sydämen lyönneistä voidaan jo lähettimessä 300 muodostaa laskennallisia sykemuuuttujia, kuten esimerkiksi keskisyke tai sykehajonta. Laskennalliset suureet voidaan tuki muodostaa myös rannelaitteella 340 syketiedon perusteella. Informaation 320 lähetyks voi tapahtua induktiivisesti tai vaihtoehtoisesti esimerkiksi optisesti tai johtimen välityksellä. Rannelaite 340 käsittää vastaanotinvälineet 342, kuten esimerkiksi kelan. Vastaanotinvälineillä 342 vastaanotettu signaali johdetaan ohjauselektroniikkaan 348, joka ohjaa ja koordinoi rannelaitteen 340 elektronisten osien toimintaa. Ohjauselektroniikka 348 muisteineen 344 toteutetaan edullisesti yleiskäyttöisellä mikroprosessorilla tarvittavine varus- ja sovel-lusohjelmistoinen, mutta myös erilaiset laitteistototeutukset ovat mahdollisia, esimerkiksi erillisistä logiikkakomponenteista rakennettu piiri tai yksi tai useampi ASIC (Application Specific Integrated Circuit).

Rannelaite 340 käsittää virtalähteen 346 tuottamaa sähköenergiaa elektroniikkayksikön 348 ja näytön 354 tarpeisiin. Rannelaitteen 340 muistiin 344 tallennetaan esimerkiksi vastaanotettu sykeinformaatio 320 sekä rannelaitteen 340 tietokoneohjelmisto. Rannelaite 340 käsittää myös käyttörajapinnan 352 sykemittarin käyttöliittymän realisoimiseksi. Käyttöliittymä on esimerkiksi valikkotyyppinen hierarkkinen järjestelmä, jossa painonappien avulla suoritetaan valintoja, sekä käynnistetään ja pysäytetään toimintoja kuten esimerkiksi sykkeen mittaus. Käyttörajapinnan kautta sykemittarille voidaan syöttää informaatiota ja sykemittarista voidaan saada ulostulona mitattua tai laskettua informaatiota. Syötettävä informaatio voi olla esimerkiksi sykerajainformaatiota, kuten sykealaraja tai sykeyläraja. Syöttämisvälineillä 352 voidaan myös antaa etukäteen ennen harjoitusta harjoituksen arvioitu kesto. Edelleen, sykemittarille voidaan syöttää käyttäjän fysiologiaa, vireystilaa, kuntoa tai vastaavaa kuvaavia parametreja. Käyttörajapinnan 352 syöttötoiminnot toteutetaan esimerkiksi ääniohjauksena, painonappeina ja/tai kalvonäppäiminä valintojen tekemiseen s kä toimintoj n, kuten sykkeen mittauks n käynnistämiseen ja pysäyttämiseen.

Rannelaitteelle 340 talletettua ti toa voidaan siirtää jatkokäsittelyyn käyttörajapinnan 352 kautta esimerkiksi ulkoiselle tietokoneelle. Käyttörajapinnan ulostulotoiminnot voidaan toteuttaa esimerkiksi äänilähettimenä, tietoliikenneporttina, infrapunälähettimenä tai jollain vastaavalla tavalla. Käyttörajapintaan 352 kuuluu myös edullisesti välineet tuottaa äänimerkkejä esimerkiksi harjoitukseen varatun ajan täytyttyä tai sykerajan alittumisen/ylittymisen johdosta. Alarajan alittumiseen ja ylärajan ylittymiseen varatut äänimerkit voivat olla toisistaan erottamisen helpottamiseksi erilaisia.

Rannelaitteen näyttö 354 voidaan toteuttaa esimerkiksi nestekidenäyttönä. Näytöllä voidaan esittää esimerkiksi kulloisessakin käyttötilanteessa käyttöpainikkeen painamisen aiheuttama toiminto. Edelleen, liikuntasuorituksen aikana näytöllä esitetään käyttäjän syke. Näytöllä voidaan myös tuoda esille kulloisellakin hetkellä voimassa olevat sykerajat.

Edelleen, sykemittariin kuuluu välineet muuttaa sykerajaa 350. Sykerajan muuttamisvälineet 350 voivat muuttaa sykerajaa esimerkiksi liikuntasuorituksen keston mittaavilta mittausvälineiltä 354 saadun informaation perusteella. Sykemittari voi myös käsittää välineet arvioida liikuntasuorituksen rasitustasoa 356. Rasitustason arviointivälineet muodostavat rasitustasoarvion esimerkiksi harjoituksen keston ja harjoituksen aikaisen sykedatan perusteella. Rasitustason arviointiin voidaan käyttää myös käyttäjän kuntoa ja fysiologista tilaa kuvaavia parametreja. Arvio rasitustasosta voidaan välittää sykerajojen muuttamisvälineille 350, jotka muuttavat sykerajoja muutosfunktion perusteella. Rannelaitteeseen voi kuulua myös välineet energiankulutuksen arvioimiseksi 358. Energiankulutusta voidaan arvioida sykemittarissa esimerkiksi sykkeestä riippuvan lineaarisen tai epälineaarisen mallin avulla. Eräässä suoritustapaolosuhteissa sykerajojen muuttaminen on riippuvainen energiankulutuksesta. Sykerajoja voidaan tällöin muuttaa joko hetkellisen tai kumuloituvan energiankulutuksen perusteella.

Vaikka kuviossa 3 on selostettu sykemittarin muodostuvan rintakehälle asetettavasta elektrodivyöstä 300 ja ranteessa pidettävästä rannelaitteesta 340, myös yksiosainen rannelaite 340 on sykemittarin toteutuksena mahdollinen. Tällöin rannelaite käsittää paineanturit mittaamaan sykeinformaatiota verisuonen paineesta, tai optiset anturit mittaamaan sykettä optisesti veren virtauksesta verisuonessa. Yksiosaisen rannelaitteen tapauksissa sykeinformaatio antureilta elektroniikkayksikköön välitetään esimerkiksi johtavan muovin tai yhdysjohdon avulla.

Vaikka keksintöä on edellä selostettu viitaten oheisten piirustusten mukaisiin esimerkkeihin, on selvää ettei keksintö ole rajoittunut niihin, vaan sitä voidaan monin tavoin muunnella oheisten patenttivaatimusten esittämän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.



Patenttivaatimukset

1. Menetelmä sykerajojen asettamiseksi liikuntasuorituksessa, käsittäen:

syötetään (102) sykeraja liikuntasuoritusta varten;

5 mitataan (104) käyttäjältä sykettä liikuntasuorituksessa;

t u n n e t t u siitä, että:

muutetaan (106) sykerajaa liikuntasuorituksen aikana etukäteen määrätyn ja liikuntasuoritukseen liittyvän muutoskriteerin perusteella.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että etukäteen määrättyä muutoskriteerinä käytetään yhtä tai useampaa seuraavista: liikuntasuorituksen kesto, käyttäjän rasitustaso, liikuntasuorituksen aikainen syke, hetkellinen energiankulutus, kumulatiivinen energiankulutus.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sykerajaa muutetaan etukäteen määrätyn muutosfunktion mukaisesti.

15 4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että etukäteen määrätty muutosfunktio on lineaarimalli, eksponentiaalimalli tai toisen asteen käyrä.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

20 määritellään liikuntasuoritukselle sykkeen alaraja ja sykkeen yläraja; sykettä monitoroitaessa, monitoroidaan sykkeen pysymistä alarajan yläpuolisella sykealueella, ja ylärajan alapuolisella sykealueella; sykerajaa muutettaessa, muutetaan alarajan ja ylärajan välisen sykealueen laajuutta.

25 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

sykerajaa muutettaessa, pienennetään alarajan ja ylärajan välisen sykealueen laajuutta syketason noustessa.

30 7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

syötetään lähtötietoina liikuntasuoritukseen sykealaraja, tavoitesyke ja harjoituksen kesto;

nostetaan sykettä määrättyin väliajoin liikuntasuorituksen aikana tavoit t sykkeen saavuttamiseksi.

35 8. Järjestely sykkeen mittaamiseksi, käsittäen:

välin t syöttää (352) sykeraja liikuntasuoritusta varten;

välineet mitata (302-304) sykettä käyttäjältä liikuntasuorituksessa, tunnettu siitä, että:

välineet muuttaa (350) sykerajaa liikuntasuorituksen aikana etukäteen määrätyn ja liikuntasuoritukseen liittyvän muutoskriteerin perusteella.

5 9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että järjestely käsittää:

välineet mitata liikuntasuorituksen kestoja, ja

etukäteen määrätty muutoskriteeri on liikuntasuorituksen kesto.

10 10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että järjestely käsittää:

välineet arvioida käyttäjän rasitustaso, ja

etukäteen määrätty muutoskriteeri on käyttäjän rasitustaso.

11. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että etukäteen määrätty muutoskriteeri on liikuntasuorituksen aikainen syke tai
15 sykkeestä johdettu sykemuuttuja.

12. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että järjestely käsittää:

välineet arvioida käyttäjän energiankulutus, ja

20 etukäteen määrätty muutoskriteeri on liikuntasuorituksen aikainen energiankulutus.

13. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että muuttamisvälineet on konfiguroitu muuttamaan sykerajaa etukäteen määrätyn muutosfunktion mukaisesti.

25 14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että etukäteen määrätty muutosfunktio on lineaarimalli, eksponentiaalimalli tai toisen asteen käyrä.

15. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että

30 syöttämistä välineet ovat konfiguroitu ottamaan syöttötietona sykkeen alarajan, jonka yläpuolisella sykealueella syke on tavoitteena pitää ja sykkeen ylärajan, jonka alapuolisella sykealueella syke on tavoitteena pitää;

muuttamisvälineet on konfiguroitu muuttamaan alarajan ja ylärajan välisen sykealueen laajuutta.

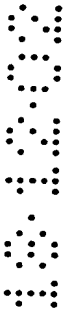
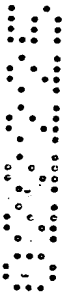
35 16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että

muuttamisvälineet on konfiguroitu muuttamaan alarajan ja ylärajan välisen sykealueen laajuutta muutoskriteerin perusteella.

17. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestely, t u n n e t t u siitä, että

5 syöttämisvälineet on konfiguroitu ottamaan syöttötietoina liikuntasuoritukseen sykealarajan, tavoitesykkeen ja harjoituksen keston, ja

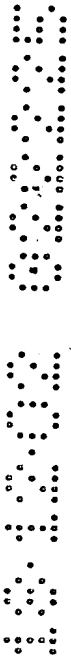
muuttamisvälineet on konfiguroitu nostamaan sykettä määrätyn väliajoin liikuntasuorituksen aikana tavoitesykkeen saavuttamiseksi.



(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä ja järjestely sykkeen mittaamiseksi, käsittäen välineet syöttää (352) sykeraja liikuntasuoritusta varten, välineet mitata (302-304) sykettä käyttäjältä liikuntasuorituksessa. Järjestely käsittää myös välineet muuttaa (350) sykerajaa liikuntasuorituksen aikana etukäteen määrätyn ja liikuntasuoritukseen liittyvän muutoskriteerin perusteella.

(Kuvio 3)



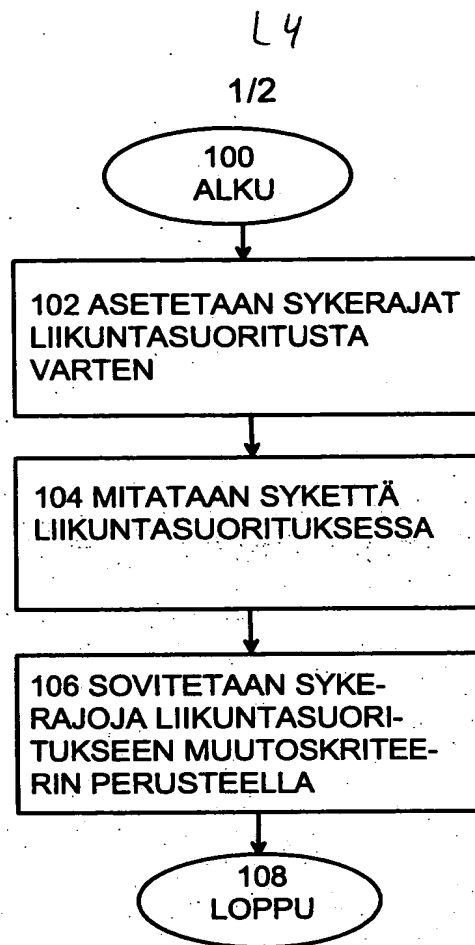


FIG. 1

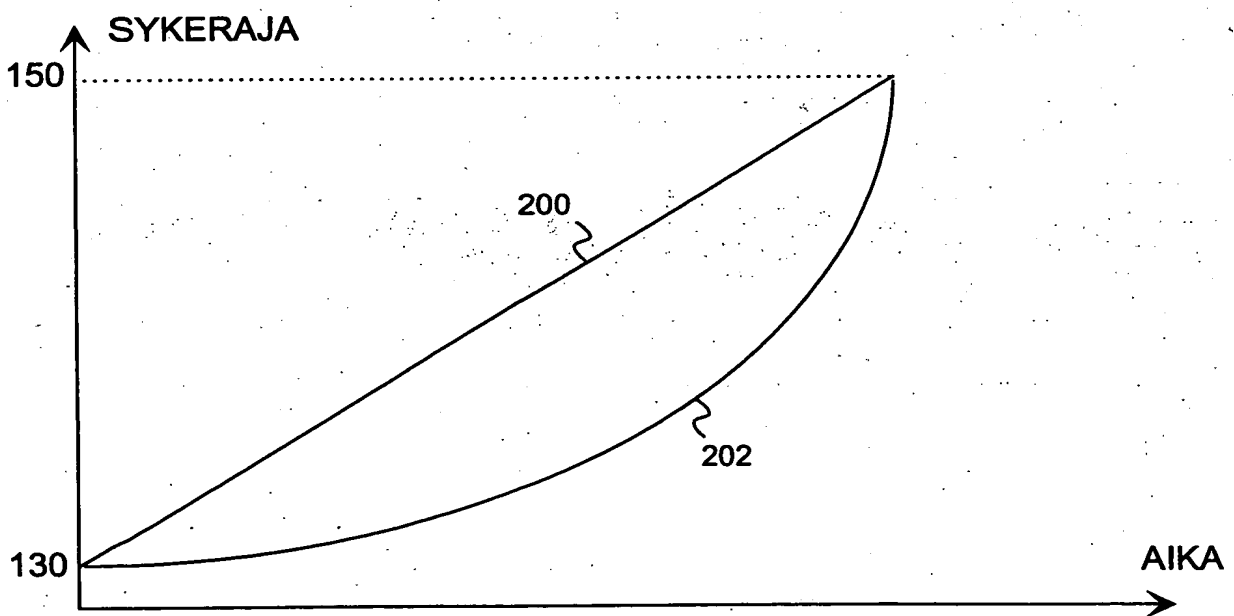


FIG. 2

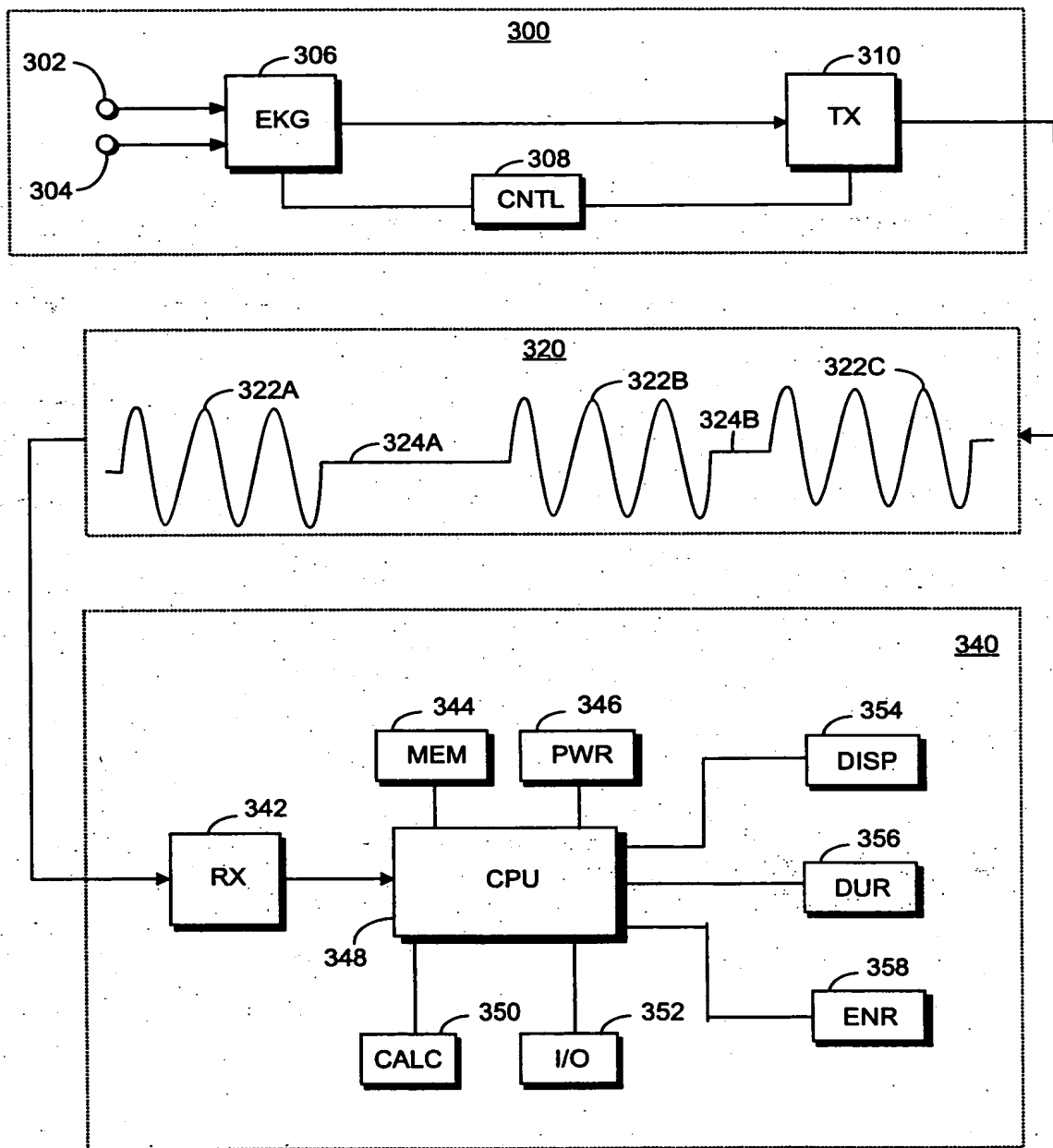


FIG. 3